



Modalidade do trabalho: Relato de experiência
Evento: XIII Jornada de Extensão

OBJETO EDUCACIONAL PARA RESOLUÇÃO MATEMÁTICA DE PROBLEMAS DE ENGENHARIA COM O AUXÍLIO DO COMPUTADOR¹

Camila Valandro Zamberlan².

¹ Estágio de Docência realizado no Mestrado em Modelagem Matemática da UNIJUI

² Bolsista Capes, aluna do Mestrado em Modelagem Matemática - UNIJUI

Resumo

O presente trabalho trata-se da socialização de uma experiência diferenciada de Estágio de Docência do Mestrado em Modelagem Matemática da Universidade do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, realizada no curso de Engenharia Mecânica. Refere-se ao presente Estágio como uma experiência diferenciada, pois a mestranda Licenciada em Matemática realizou seu estágio de docência na disciplina de Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos, fato incomum que permitiu a contextualização entre a matemática e a sua importância na resolução de problemas de engenharia. O estágio de docência foi supervisionado professor responsável pela disciplina e orientador, que conduziu a disciplina e ficou responsável pela exposição de conteúdos específicos da área da Engenharia. Durante o presente estágio foram realizadas diversas atividades matemáticas, mas em especial deu-se ênfase neste trabalho aos mini testes realizados durante as aulas que cumpriram com o objetivo de despertar nos alunos o interesse em entender a importância de saber utilizar os cálculos matemáticos para se ter sucesso na criação de sistemas de engenharia dimensionados adequadamente.

Palavras-Chave: Estágio, Engenharia Mecânica, MatLab

Introdução

O tema abordado no decorrer deste trabalho foi escolhido a fim de compartilhar experiências de sucesso aplicadas no Estágio de Docência do Mestrado em Modelagem Matemática. O referido estágio foi realizado na disciplina de Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos do curso de Engenharia Mecânica da Unijuí e contou com a participação de 28 alunos. Consideramos de extrema importância salientar que a mestranda é licenciada em matemática e realizou seu estágio em disciplina específica do curso de Engenharia Mecânica, o que foi um grande desafio, uma vez que precisou passar por um processo de contextualização para melhor ministrar parte das aulas, onde o maior objetivo era o de ensinar a matemática enfocada na engenharia. Para um melhor aproveitamento as aulas foram planejadas de forma que pudessem despertar nos alunos a consciência da importância de tornarem-se engenheiros capazes de encontrar as soluções dos problemas que terão de resolver no decorrer de suas carreiras. Este foco de planejamento representa estratégias que visam a inserção do aluno em situações da vida real:





Modalidade do trabalho: Relato de experiência

Evento: XIII Jornada de Extensão

Estas estratégias dão modelo de alguma situação da realidade, e o aluno tem que “trabalhar” nessa situação, encontrando solução para um problema, analisando variáveis componentes, etc. Podem focalizar-se tanto em aprendizagem conceitual, do conteúdo da matéria propriamente dita, como em aprendizagem de habilidades interpessoais. Em geral, o aluno tem rapidamente um feedback sobre as conseqüências de suas ações, atitudes ou decisões (ABREU; MASETTO, 1997, P.67).

Desta forma vamos cumprimos o objetivo de proporcionar aos alunos de Engenharia um ensino de qualidade, pois conforme Pereira (1997) um ensino só pode ser considerado de qualidade se ele oportunizar a construção de conhecimento por todos os indivíduos envolvidos no processo. Só pode ser considerado de qualidade se permitir que os seus participantes cresçam intelectualmente e se transformem em indivíduos conscientes dos seus papéis enquanto membros de coletivos mais amplos do que apenas as suas comunidades profissionais ou sociais restritas.

Ainda no decorrer deste trabalho apresentaremos experiências colocadas em práticas no estágio que proporcionaram um melhor rendimento dos alunos, de maneira que as dificuldades encontradas por eles no decorrer da disciplina pudessem receber a devida importância a fim de saná-las e permitir que o aluno conseguisse construir o seu conhecimento, tendo as bases necessárias para resolver os problemas que serão enfrentados no decorrer de sua carreira e poderem se tornar verdadeiros Engenheiros. Sobre o papel do Engenheiro, Prata nos diz que:

No exercício da engenharia o engenheiro, via de regra, não pode escolher livremente o problema que o interessa. Ele deve resolver os problemas que lhe são postos e que, muitas vezes, envolvem aspectos não-corrigeiros e cuja solução, em geral, deve satisfazer interesses conflitantes (PRATA, 1999, p.161).

E foi sempre focando no processo de formação de Engenheiros realmente preparados para a “vida real”, que desenvolvemos o nosso estágio, e que no decorrer das seções apresentaremos com maiores detalhes.

Metodologia

A metodologia de ensino-aprendizagem proposta pelo Estágio de Docência seguiu as seguintes estratégias:

- Planejamento das aulas em conjunto entre orientador e mestrandos através de reuniões semanais;
- Aulas expositivas e debates com todos os alunos;
- Resoluções de exercícios e revisões;
- Mini-testes realizados em aula a fim de verificar a compreensão dos alunos acerca dos conteúdos trabalhados em sala de aula;
- Montagem e apresentação de um Projeto Desafio, onde cada aluno irá pôr em prática todos os conteúdos trabalhados no decorrer da disciplina.

Dentre as metodologias citadas acima, chamamos atenção para os mini-testes realizados em sala de aula, uma vez que estes foram criados através de um programa desenvolvido através do software MatLab que permitiu gerar dados diferentes para todos os alunos a fim de evitar cópias e para que os professores pudessem ter a noção real do aprendizado dos alunos de forma individualizada.





Modalidade do trabalho: Relato de experiência
Evento: XIII Jornada de Extensão

Resultados e discussão

Dentre as metodologias utilizadas no decorrer do estágio e já especificadas na seção anterior, queremos dar ênfase a criação dos mini-testes, que foi possível utilizando recursos do software MatLab. Na Figura 1 mostramos parte de um mini-teste criado no MatLab a fim de ilustrar o processo de criação deste método avaliativo.

```

m=[];
C2=[];
d=[];

N=30; % Numero de Alunos
for I=1:N,
    m=[m; (1900+10*I)]; % massa da barra de aço [kg]
    C2=[C2; (190+I*10)]; % deslocamento volumetrico [cm^3/rot]
    d=[d; (0.05+I*0.05)]; % diametro da talha [m]
end

% (a) calculo da pressao do sistema
T2=10*m.*d/2; % torque na talha [Nm]
V2=C2*1e-6/2/pi; % deslocamento volumetrico [m^3/rad]
p=T2./V2/1e5; % pressao no sistema [bar]

arq1=fopen('Ex01SHPalu.doc','w');
for I=1:N,
    fprintf(arq1,'UNIJUÍ - Curso de Engenharia Mecânica \n');
    fprintf(arq1,'Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos - Prof. Valdiero \n');
    fprintf(arq1,' Exercício no. 1 - Dados no.:(%2d)\n',I);
    fprintf(arq1,'Aluno: _____ data: _____ \n \n');
    fprintf(arq1,'Dados:m=%6.1f kg; V2=%3.1f cm^3/rot; \n',m(I),C2(I));
    fprintf(arq1,' d=%6.2f m; g= 10 m/s^2;\n \n',d(I));
    fprintf(arq1,'Resultados: \n');
    fprintf(arq1,'p = bar \n');
    fprintf(arq1,'\n');
end
fclose(arq1);

arq2=fopen('Ex01SHProf.doc','w');
for I=1:N,
    fprintf(arq2,'UNIJUÍ - Curso de Engenharia Mecânica \n');
    fprintf(arq2,'Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos - Prof. Valdiero \n');
    fprintf(arq2,' Mini-Teste no. 1 - Dados no.:(%2d)\n',I);
    fprintf(arq2,'Respostas: \n');
    fprintf(arq2,'p = %6.2f bar \n',p(I));
end
fclose(arq2);

```

Figura 1: Programa desenvolvido no MatLab

Como podemos observar o programa desenvolvido permite lançar os dados que se quer fornecer para os alunos, bem como programar a resolução de todos os cálculos necessários à obtenção da



Modalidade do trabalho: Relato de experiência

Evento: XIII Jornada de Extensão

resposta. A opção inicializada em “for” e finalidade em “end” irá realizar todo o processo de cálculo existente entre os dois comandos, quantas vezes solicitadas através da variável “N” que indica o número de dados diferentes a serem gerados. As linhas grifadas da Figura 1, denominadas arq1 e arq2 têm a função de gerar os “N” testes e suas respostas, respectivamente, em arquivo de Word, conforme exemplificado na Figura 2, onde o arq1 representa o mini-teste que será entregue ao aluno, e o arq2 a respectiva resposta que será gerada para facilitar a correção do professor.

```

arq1=fopen('Ex01SHPalu.doc','w');
UNIJUÍ - Curso de Engenharia Mecânica
Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos - Prof. Valdiero
Exercício no. 1 - Dados no.:( 1)
Aluno: _____ data: _____

Dados:m=1910.0 kg; V2=200.0 cm^3/rot;
d= 0.10 m; g= 10 m/s^2;

Resultados:
p =          bar

arq2=fopen('Ex01SHPprof.doc','w');
UNIJUÍ - Curso de Engenharia Mecânica
Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos - Prof. Valdiero
Mini-Teste no. 1 - Dados no.:( 1)
Respostas:
p = 300.02 bar

```

Figura 2: Arquivos gerados para aluno e professor

Conforme observado a partir das Figuras 1 e 2, o desenvolvimento deste programa vêm propor uma maneira diferenciada de avaliar os alunos de forma rápida e eficiente, de modo que cada aluno se sente responsável pela resolução do seu mini-teste e desta forma têm um maior comprometimento no momento da explicação do conteúdo, a fim de apresentar resultados satisfatórios quando da realização dos mesmos.

Com relação à importância da realização do Estágio de Docência em disciplina que tenha ligação com a pesquisa de mestrado, gostaríamos de salientar que foi de grande valia. Primeiramente encaramos o desafio com receio de não corresponder às expectativas do professor, porém no decorrer do estágio acabamos descobrindo o quanto poderíamos crescer no decorrer do referido estágio, uma vez que todos os estudos dedicados à pesquisa de dissertação vinham ao encontro do conteúdo que era objeto da disciplina trabalhada. A modelagem matemática do movimento de cilindros pneumáticos, por exemplo, representada de forma simplificada através da equação do movimento apresentada pela Figura 3, foi instrumento enriquecedor para as aulas de Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos.



Modalidade do trabalho: Relato de experiência
Evento: XIII Jornada de Extensão

$$My'' + F_{atr} = F_p$$

Figura 3: Equação do Movimento

Na equação apresentada pela Figura 3, M é a massa deslocada, y'' é a aceleração do cilindro, F_p é a força pneumática, dada pela diferença de pressão nas câmaras do cilindro, ou seja, $F_p = (A_1 \cdot p_a - A_2 \cdot p_b)$ e F_{atr} é a força de atrito. Partindo do modelo apresentado acima, realizamos em conjunto com os alunos, a construção do diagrama de blocos utilizando a plataforma Simulink do software MatLab que permitiu realizar a simulação do movimento de um cilindro pneumático, e mais uma vez projetar a Engenharia para mais perto da realidade.

Conclusões

Ao finalizar o presente trabalho, que relatou experiências positivas conseqüentes do Estágio de Docência realizado na disciplina de Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos do curso de Engenharia Mecânica da Unijuí, campus de Panambi, podemos afirmar que os resultados foram satisfatórios uma vez que consideramos de extrema importância o mestrando aproveitar seus estudos dedicados a pesquisa para contribuir no aprendizado dos alunos de graduação. Além das contribuições para a formação profissional do mestrando podemos citar a importância da combinação entre problemas da vida real, com a utilização da matemática como forma de resolvê-los. Desta forma ficamos com a certeza de estar contribuindo para formar Engenheiros capazes de obter bons resultados em quaisquer situação que tenha de enfrentar.

Com relação ao rendimento e crescimento dos alunos no decorrer da disciplina, podemos afirmar que a metodologia utilizada foi adequada e despertou nos alunos vontade de querer aprender mais a fim de avançar na construção do seu conhecimento enquanto futuros Engenheiros Mecânicos.

Referências Bibliográficas

ABREU, Maria Célia de; MASETTO, Marcos T.. O professor universitário em aula: prática e princípios teóricos. 11ª Ed. – São Paulo: Ed. Associados, 1997.

PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale; BAZZO, Walter Antonio. Ensino de Engenharia: na busca de seu aprimoramento. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1997.

PRATA, Alvaro Toubes. Comentários sobre a atuação do engenheiro professor. In: LINSINGEN, Irlan Von. et al. Formação do Engenheiro: desafios da atuação docente, tendências curriculares e questões da educação tecnológica. Florianópolis: Editora da UFSC, 1999.